

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 474**

51 Int. Cl.:

F24F 1/00 (2009.01)
F24F 13/30 (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01)
F28F 1/32 (2006.01)
F24F 13/22 (2006.01)
F24F 1/0067 (2009.01)
F24F 1/0063 (2009.01)
F28F 1/02 (2006.01)
F28D 1/047 (2006.01)
F28F 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2017 PCT/JP2017/013908**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.10.2017 WO17175702**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2017 E 17779080 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3441683**

54 Título: **Intercambiador de calor interior**

30 Prioridad:

07.04.2016 JP 2016077262

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.11.2020

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12 Nakazaki-Nishi 2-
chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIOKA, SHUN;
MATSUMOTO, YOSHIYUKI y
INOUE, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 793 474 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor interior

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor interior, más particularmente, a un intercambiador de calor interior utilizado para intercambiar calor entre aire interior y refrigerante.

Técnica antecedente

10 Como un intercambiador de calor utilizado para intercambiar calor con aire interior en una unidad interior de un acondicionador de aire, se conoce un intercambiador de calor de aletas cruzadas como el descrito en la literatura de patentes 1 (WO 2008/041656) En este tipo de intercambiador de calor con aletas cruzadas, es probable que se produzca una región de agua muerta en un lado de sotavento de los tubos cilíndricos de transferencia de calor que penetran las aletas. Debido a que hay menos contribución al intercambio de calor en esta parte de aleta correspondiente a la región de agua muerta, los tubos de transferencia de calor se deben disponer en al menos tres filas para asegurar la capacidad de intercambio de calor necesaria y aumentar el rendimiento. Sin embargo, proporcionar tres o más filas hace que el intercambiador de calor aumente de tamaño. Además, debido a que el aire que fluye entre estos tubos de transferencia de calor viaja a través de un camino estrecho por los tubos de transferencia de calor, los tubos de transferencia de calor hacen que aumente la resistencia al flujo de aire.

15 Como una mejora sobre este tipo de intercambiador de calor de aletas cruzadas, se describe, por ejemplo, en la literatura de patentes 2 (WO 2013/160957) un intercambiador de calor que utiliza tubos planos en lugar de los tubos tubulares de transferencia de calor. En un intercambiador de calor que utiliza tuberías planas, se reduce la resistencia al flujo de aire.

20 Un ejemplo adicional se puede ver en el documento EP 2 995 886 A1 que muestra un intercambiador de calor configurado de tal manera que los tubos planos en al menos dos niveles doblados o conectados entre sí en un extremo en una dirección axial de los tubos planos y los tubos planos en al menos dos columnas conectadas entre sí se incluyen en los pasajes de refrigerante a través de los cuales fluye el refrigerante, y una dirección de flujo de gas es contraria al flujo de refrigerante a través de los pasajes de refrigerante en una dirección de columna mientras el intercambiador de calor sirve como condensador.

Otro ejemplo se puede ver en el documento US 2013/306286 A1.

Sumario de la invención

<Problema técnico>

30 Sin embargo, un intercambiador de calor debe aumentar de tamaño, por ejemplo, proporcionando más filas de tubos para que el intercambiador de calor logre un mejor rendimiento. Proporcionar una pluralidad de filas de tubos planos en el intercambiador de calor descrito anteriormente causa un problema consistente en que las aletas se deforman cuando los tubos planos son doblados, y esto aumenta la resistencia al flujo de aire. Además, los tubos planos son más largos que los cilíndricos en la dirección en la que fluye el aire interior y, por lo tanto, resulta difícil descargar el agua condensada que se genera en el intercambiador de calor interior.

35 Es un objeto de la presente invención proporcionar un intercambiador de calor interior que reduzca un aumento en la resistencia al flujo de aire y permita la descarga fácil del agua condensada.

<Solución al problema>

40 Un intercambiador de calor interior de acuerdo con la presente invención está definido en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la invención. De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, incluye una primera parte de intercambio de calor que incluye una pluralidad de primeros tubos planos dispuestos en filas y una pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor que intersectan con la pluralidad de primeros tubos planos, estando configurada la primera parte de transferencia de calor para intercambiar calor entre el aire interior que fluye en una dirección de la anchura de la pluralidad de primeros tubos planos y el refrigerante que fluye a través de la pluralidad de primeros tubos planos; y una segunda parte de intercambio de calor que incluye una pluralidad de segundos tubos planos dispuestos en filas y una pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor que intersectan con la pluralidad de segundos tubos planos, estando configurada la segunda parte de transferencia de calor para intercambiar calor entre el aire interior que fluye en una dirección de la anchura de la pluralidad de segundos tubos planos y el refrigerante que fluye a través de la pluralidad de segundos tubos planos, la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor y la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor, cada una de las cuales incluye una parte principal de barlovento formada con una muesca que recibe el primer tubo plano y el segundo tubo plano respectivamente, y una parte de comunicación de sotavento ubicada en un lado opuesto a un extremo abierto de la muesca, y, en la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor, la pluralidad de primeros tubos planos y la

pluralidad de segundos tubos planos en las filas están dispuestas en una dirección de la anchura, y la primera parte de intercambio de calor y el segundo intercambio de calor cada parte que tiene una forma doblada con un lado periférico interno en un lado de barlovento y un lado periférico externo en un lado de sotavento.

5 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, debido a que las muescas de las primeras aletas de transferencia de calor y las segundas aletas de transferencia de calor están dispuestas hacia adentro y los primeros tubos planos y los segundos tubos planos tienen cada uno una forma doblada hacia adentro, se reduce la deformación de las partes principales de las primeras aletas de transferencia de calor y las partes principales de las segundas aletas de transferencia de calor. Debido a que las partes de comunicación de las primeras aletas de transferencia de calor y las segundas aletas de transferencia de calor están dispuestas en un lado de sotavento, el agua condensada guiada por el aire interior que viaja en la dirección de la anchura de los primeros tubos planos y los segundos tubos planos se puede enviar en una dirección arriba-abajo a través de la parte de comunicación.

15 Un intercambiador de calor interior de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior según el primer aspecto de la presente invención, en el que la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen, cada una, una forma doblada para rodear un ventilador interior con los lados periféricos internos, y están dispuestas de tal manera que el aire interior descargado desde el ventilador interior dispuesto en el lado periférico interno se puede guiar a lo largo de la dirección de la anchura de la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos para pasar entre la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor y entre la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor y alcanzar el lado periférico exterior en el que se encuentra la parte de comunicación de las segundas aletas de transferencia de calor.

20 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, el aire interior descargado desde el ventilador interior rodeado por los lados periféricos internos de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor se puede descargar en la dirección de la anchura de los primeros tubos planos y los segundos tubos planos, que tienen baja resistencia al flujo de aire. Además, se puede enviar agua condensada a través de todo el intercambiador de calor interior desde los lados periféricos internos a los lados periféricos externos de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor.

25 El intercambiador de calor interior de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer o segundo aspecto de la presente invención, en el que la pluralidad de primeros tubos planos están dispuestos de modo que están situados a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más.

30 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, debido a que la pluralidad de primeros tubos planos están colocados a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más, los primeros tubos planos sobresalen a sotavento de los bordes de barlovento de las primeras aletas de transferencia de calor una distancia de 0 mm o más y, por lo tanto, primero se apoyan contra un miembro u otro componente cuando, por ejemplo, la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor están dobladas. Esto reduce la aparición de pandeo de los bordes de barlovento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor, por ejemplo.

35 El intercambiador de calor interior de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, en el que, en la pluralidad de primeros tubos planos dispuestos en filas y la pluralidad de segundos tubos planos dispuestos en filas, un grosor de las paredes de tubo en una parte de barlovento ubicada hacia el viento es mayor que un grosor de las paredes de tubo en una parte lateral ubicada en una dirección de fila de la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos.

40 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, debido a que las paredes del tubo en la parte de barlovento situada hacia el viento son gruesas, se puede suprimir una reducción en la resistencia a la compresión incluso si los primeros tubos planos y los segundos tubos planos están dañados por una matriz cuando los primeros tubos planos y los segundos tubos planos se doblan usando la matriz.

45 El intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior en el que la primera parte de intercambio de calor está configurada para no hacer contacto con la segunda parte de intercambio de calor debido a un espacio libre que se encuentra entre los bordes de sotavento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor de la primera parte de intercambio de calor y las partes principales de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor de la segunda parte de intercambio de calor.

De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, debido a que la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor, que tienen

diferentes temperaturas, están configuradas de manera que no entren en contacto entre sí, la transferencia de calor puede ser reducida de una de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor a la otra.

5 El intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior en el que la pluralidad de segundos tubos planos está dispuesta de modo que están colocados a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más.

10 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, debido a que la pluralidad de segundos tubos planos está situada a barlovento de los bordes de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más, el espacio libre entre la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor se puede mantenerse fácilmente.

15 El intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior en el que la pluralidad de segundos tubos planos está dispuesta de modo que están situados a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 2 mm o menos.

20 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, debido a que la pluralidad de segundos tubos planos están posicionados a barlovento de los bordes de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 2 mm o menos, es más probable que el agua condensada sea arrastrada por la tensión superficial en un espacio libre de 2 mm o menos formado entre la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor, para fluir y descender.

El intercambiador de calor interior de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primero de la presente invención, en el que los bordes de sotavento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor en la primera parte de intercambio de calor se extienden en una línea recta a lo largo del espacio libre en una dirección vertical.

25 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención, debido a que los bordes de sotavento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor se extienden en línea recta a lo largo del espacio libre en una dirección vertical, es más probable que el agua condensada sea guiada a lo largo los bordes de sotavento.

30 El intercambiador de calor interior de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención es el intercambiador de calor interior de acuerdo con cualquiera de los aspectos quinto a quinto de la presente invención, en el que la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen cada una, una forma de L, una forma de C, o una forma rectangular cuando se ven desde la dirección de la fila de la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos.

35 De acuerdo con el intercambiador de calor interior de acuerdo con el sexto aspecto de la presente invención, debido a que la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen una forma de L, una forma de C o una forma rectangular, el espacio de barlovento puede estar rodeado por uno o dos pares de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor.

<Efectos ventajosos de la invención>

40 En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se reduce un aumento en la resistencia al flujo de aire y la parte de comunicación de sotavento mejora la capacidad de drenaje del agua cuando se produce condensación.

En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, la capacidad de drenaje del agua condensada se puede mejorar utilizando eficientemente el flujo de aire descargado alrededor por el ventilador interior.

45 En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, se puede reducir un aumento en la resistencia al flujo de aire causado por la deformación de los bordes de barlovento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor.

50 En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, la disminución de la resistencia a la compresión de los primeros tubos planos y los segundos tubos planos en las partes dobladas hacia dentro se suprime debido al daño de una matriz.

En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención, es menos probable que disminuya la capacidad de intercambio de calor debido a la conducción térmica entre la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor.

En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el sexto aspecto de la presente invención, resulta fácil evitar la degradación del rendimiento de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor debido a la conducción térmica entre la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor.

- 5 En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el séptimo aspecto de la presente invención, se mejora la capacidad de drenaje del agua condensada.

En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el octavo aspecto de la presente invención, se pueden reducir los problemas causados por el agua condensada, tales como el agua condensada que salpica hacia el exterior.

- 10 En el intercambiador de calor interior de acuerdo con el noveno aspecto de la presente invención, se puede simplificar la configuración del dispositivo al que se aplica el intercambiador de calor interior.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva para ilustrar el aspecto exterior de una unidad interior de acuerdo con una realización.

La Figura 2 es una vista en sección transversal de la unidad interior de la Figura 1.

- 15 La Figura 3 es una vista en planta esquemática de un intercambiador de calor interior.

La Figura 4 es una vista en sección transversal para ilustrar la estructura del intercambiador de calor interior y sus proximidades, tomada a lo largo de la línea I-I en la Figura 3.

La Figura 5 es una vista esquemática desde arriba que ilustra el intercambiador de calor interior que funciona como un evaporador.

- 20 La Figura 6 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de una relación a modo de ejemplo entre el primer y el segundo tubos planos y las muescas.

La Figura 7 es una vista esquemática para ilustrar un proceso a modo de ejemplo de fabricación del intercambiador de calor interior.

- 25 La Figura 8 es una vista esquemática para ilustrar otro proceso ejemplar de fabricación del intercambiador de calor interior.

La Figura 9 es una vista en sección transversal para ilustrar esquemáticamente la relación entre las piezas del intercambiador de calor interior y las plantillas.

La Figura 10 es una vista en sección transversal para explicar los espesores de pared del primer tubo plano y el segundo tubo plano.

- 30 La Figura 11 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de una primera parte de intercambio de calor y una segunda parte de intercambio de calor.

La Figura 12 es una vista esquemática desde arriba para ilustrar un intercambiador de calor interior de acuerdo con un ejemplo de modificación 1A.

- 35 La Figura 13 es una vista esquemática desde arriba para ilustrar otro intercambiador de calor interior según el ejemplo de modificación 1A.

La Figura 14 es un diagrama para ilustrar una estructura interna de una unidad interior de acuerdo con un ejemplo de modificación 1B cuando se ve desde abajo.

La Figura 15 es una vista en sección transversal de la unidad interior tomada a lo largo de la línea II-II en la Figura 14.

- 40 **Descripción de realizaciones**

(1) Esquema de configuración del aire acondicionado

- 45 La Figura 1 ilustra el aspecto exterior de una unidad interior a la que se aplica un intercambiador de calor interior de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 2 ilustra la estructura interna de la unidad interior en la Figura 1. Una unidad interior 100 es una unidad interior montada en el techo que se usa para calentar y enfriar una habitación dentro de, por ejemplo, un edificio, tal como un edificio de gran altura mediante la realización de un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Como se ilustra en la Figura 2, la unidad interior 100 está instalada en un techo CE de una habitación dentro de un edificio, tal como un edificio de gran altura. La unidad interior 100 incluye un ventilador interior 120 y un intercambiador de calor interior 10. En la unidad interior 100, el ventilador

interior 120 funciona para aspirar aire interior a través de una lumbrera de entrada 101 provista en una parte central inferior de la unidad interior 100 y descargar este aire desde cuatro lumbreras de descarga 102 provistas en la unidad interior 100. Las cuatro lumbreras de descarga 102 de la unidad interior 100 se extienden respectivamente paralelas a los cuatro lados de una placa decorativa 103 que tiene una superficie inferior sustancialmente cuadrada.

5 Dentro de la unidad interior 100, una boca de campana 104 está montada directamente sobre la lumbrera de entrada 101. El aire interior aspirado a través de la lumbrera de entrada 101 es guiado al ventilador interior 120 usando esta boca de campana 104. El aire interior se descarga desde el interior ventilador 120 en una dirección sustancialmente paralela al techo CE. Después, el aire interior pasa a través del intercambiador de calor interior 10 que rodea el ventilador interior 120 en una dirección horizontal para ser descargado desde el ventilador interior 120 y luego
10 descargado desde las cuatro lumbreras de descarga 102 ubicadas más exteriores que el intercambiador de calor interior 10.

Puede producirse condensación en el intercambiador de calor interior 10 cuando, por ejemplo, la temperatura del intercambiador de calor interior 10 es inferior a la temperatura de la habitación durante una operación de enfriamiento. En la unidad interior 100, está dispuesta una bandeja de drenaje 130 debajo del intercambiador de calor interior 10 para recibir agua condensada generada por condensación en el intercambiador de calor interior 10. El agua condensada generada en el intercambiador de calor interior 10 es arrastrada por la gravedad de manera que fluye hacia abajo a través del intercambiador de calor interior 10 y cae desde el intercambiador de calor interior 10 en la bandeja de drenaje 130.

(2) Intercambiador de calor interior 10

20 La Figura 3 ilustra un estado en el que el intercambiador de calor interior 10 se ve desde arriba. Como se ilustra en la Figura 3, el intercambiador de calor interior 10 rodea el ventilador interior 120. Las flechas Ar1, Ar2, Ar3 y Ar4 en la Figura 3 indican la dirección del flujo de aire. Las cuatro lumbreras de descarga 102 están formadas en las direcciones en las que se enfrentan estas flechas Ar1 a Ar4, respectivamente. Visto desde arriba, el intercambiador de calor interior 10 tiene una forma similar a los cuatro lados de un cuadrado con un centro diagonal en el centro del ventilador interior 120. Sin embargo, una parte correspondiente al lugar donde se encuentra una bomba de drenaje 140 está rebajada hacia La periferia interior del intercambiador de calor interior 10.

El intercambiador de calor interior 10 es, por ejemplo, un dispositivo que forma parcialmente un circuito de refrigerante (no ilustrado) que realiza un ciclo de refrigerante e intercambia calor entre el refrigerante que fluye a través del circuito de refrigerante y el aire interior. Una tubería de líquido 51 y una tubería de gas 52 que se extienden hacia fuera desde el intercambiador de calor interior 10 están conectadas al circuito de refrigerante. El refrigerante líquido y el refrigerante de gas fluyen principalmente a través de la tubería de líquido 51 y la tubería de gas 52 que se extienden hacia fuera desde el intercambiador de calor interior 10, respectivamente.

(2-1) Primera parte de intercambio de calor 11 y segunda parte de intercambio de calor 12

35 La Figura 4 ilustra de manera ampliada una estructura de sección transversal parcial de la unidad interior 100 en un lugar correspondiente a una parte tomada a lo largo de la línea I-I en la Figura 3. Como se ilustra en la Figura 4, el intercambiador de calor interior 10 incluye una primera parte de intercambio de calor 11 en un lado periférico interno y una segunda parte de intercambio de calor 12 en un lado periférico externo. En otras palabras, la primera parte de intercambio de calor 11 está dispuesta en un lado de barlovento y la segunda parte de intercambio de calor 12 está dispuesta en un lado de sotavento. La primera parte de intercambio de calor 11 incluye una pluralidad de primeros tubos planos 21 dispuestos en filas y una pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31 que se cruzan con la pluralidad de primeros tubos planos 21. Los primeros tubos planos 21 y las primeras aletas de transferencia de calor 31 son sustancialmente ortogonales entre sí. Solo una primera aleta de transferencia de calor 31 se ilustra en la Figura 4. Otras primeras aletas de transferencia de calor 31 que son adyacentes a la primera aleta de transferencia de calor 31 ilustrada en la Figura 4 están dispuestos paralelos a la primera aleta de transferencia de calor 31 en la Figura 4. Sin embargo, en las partes dobladas 10R del intercambiador de calor interior 10, estas primeras aletas de transferencia de calor adyacentes 31 no son paralelas entre sí, y un intervalo entre los lados periféricos exteriores de las primeras aletas de transferencia de calor adyacentes 31 es mayor que un intervalo entre lados periféricos internos de las primeras aletas de transferencia de calor adyacentes 31. Una pluralidad de caminos de flujo 21a están formados como una fila de barlovento a sotavento dentro de un primer tubo plano 21, y el refrigerante fluye a través de cada uno de estos caminos de flujo 21a.

La segunda parte de intercambio de calor 12 incluye una pluralidad de segundos tubos planos 22 dispuestos en filas y una pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor 32 que intersectan con la pluralidad de segundos tubos planos 22. Los segundos tubos planos 22 y las segundas aletas de transferencia de calor 32 son sustancialmente ortogonales entre sí. Solo se ilustra una segunda aleta de transferencia de calor 32 en la Figura 4. Otras segundas aletas de transferencia de calor 32 que son adyacentes a la segunda aleta de transferencia de calor 32 ilustrada en la Figura 4 están dispuestas paralelas a la segunda aleta de transferencia de calor 32 en la Figura 4. Sin embargo, en las partes dobladas 10R del intercambiador de calor interior 10, estas segundas aletas de transferencia de calor adyacentes 32 no son paralelas entre sí, y un intervalo entre los lados periféricos exteriores de las aletas de transferencia de calor adyacentes 32 es mayor que un intervalo entre los lados periféricos internos de

las segundas aletas de transferencia de calor adyacentes 32. Una pluralidad de caminos de flujo 22a están formados como una fila de barlovento a sotavento dentro de un segundo tubo plano 22, y el refrigerante fluye a través de cada uno de estos caminos de flujo 22a.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente una dirección de flujo a modo de ejemplo del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor interior 10. El intercambiador de calor interior 10 incluye un divisor de flujo 53 conectado al tubo de líquido 51, un depósito de compensación de líquido 54 conectado al divisor de flujo 53, un depósito de compensación de gas 55 conectado al tubo de gas 52, y un depósito de compensación de retorno 56. El intercambiador de calor interior 10 ilustrado en las Figuras 3 y 5 incluye dos pares de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12. El par de partes de intercambio de calor dispuesto cerca de la bomba de drenaje 140 se denomina "primer par P1 de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12" o el "primer par P1" y el otro par de partes de intercambio de calor se denomina "segundo par P2 de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12" o el "segundo par P2".

En la Figura 5, el flujo de refrigerante cuando el intercambiador de calor interior 10 funciona como un evaporador se indica mediante las flechas Ar5 a Ar8. En el primer par P1, el refrigerante líquido fluye en la dirección de la flecha Ar5 después de viajar desde el tubo de líquido 51 al primer tubo plano 21 a través del divisor de flujo 53 y el depósito de compensación de líquido 54. Luego, el refrigerante que fluye a través del primer tubo plano 21 del primer par P1 es devuelto por el depósito de compensación de retorno 56 y fluye desde el primer tubo plano 21 al segundo tubo plano 22. El refrigerante luego viaja en la dirección de la flecha Ar6 al tubo de gas 52 a través del depósito de compensación de gas 55. En el segundo par P2, el refrigerante líquido fluye en la dirección de la flecha Ar7 después de viajar desde el tubo de líquido 51 al primer tubo plano 21 a través del divisor de flujo 53 y el depósito de compensación de líquido 54. Después, el refrigerante que fluye a través del primer tubo plano 21 del segundo par P2 es devuelto por el depósito de compensación de retorno 56 y fluye desde el primer tubo plano 21 hacia el segundo tubo plano 22. El refrigerante fluye en la dirección de la flecha Ar8 hacia el tubo de gas 52 a través del depósito de compensación de gas 55. En el intercambiador de calor interior 10 ilustrado en la Figura 5, el refrigerante líquido cambia a refrigerante gaseoso al evaporarse mientras fluye a través del primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22. El intercambiador de calor interior 10 ilustrado en la Figura 5 está formado por una combinación del primer par P1 en forma de L de la primera parte 11 de intercambio de calor y la segunda parte 12 de intercambio de calor y el segundo par P2 en forma de L de la primera parte 11 de intercambio de calor y la segunda parte 12 de intercambio de calor. Se debe observar que el primer par P1 tiene dos partes dobladas 10R y el segundo par P2 solo tiene una parte doblada 10R. Las formas de todas estas partes dobladas 10R se clasifican como una forma de L.

Como se describió anteriormente, el primer par P1 y el segundo par P2 tienen cada uno una forma de L de manera que los lados periféricos internos de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12 rodean el ventilador interior 120. Tanto el primer par P1 como el segundo par P2 están dispuestos de tal manera que el aire interior descargado desde el ventilador interior 120, que está dispuesto en el lado periférico interno, puede ser guiado a lo largo de una dirección de la anchura de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22 para pasar entre una pluralidad de las primeras aletas de transferencia de calor 31 y una pluralidad de las segundas aletas de transferencia de calor 32 y alcanzan un lado periférico exterior en el que se encuentra una parte de comunicación 34 (véase la Figura 6) de la segunda aleta de transferencia de calor 32.

(2-2) Configuración detallada de la primera aleta de transferencia de calor 31

La Figura 6 ilustra de una manera ampliada adicional una parte de la primera aleta de transferencia de calor 31 y el primer tubo plano 21 que está ajustado en la primera aleta de transferencia de calor 31 en la primera parte de intercambio de calor 11 ilustrada en la Figura 4. La segunda parte de intercambio de calor 12 tiene la misma estructura que la de la primera parte de intercambio de calor 11 ilustrada de manera ampliada en la Figura 6. Por lo tanto, en este documento, se describe la primera parte de intercambio de calor 11, pero se omite una descripción de los componentes de la segunda parte de intercambio de calor 12 que son los mismos que los de la primera parte de intercambio de calor 11.

La primera aleta de transferencia de calor 31 incluye una parte principal 33 de barlovento formada con una muesca 35 que recibe el primer tubo plano 21, y la parte de comunicación de sotavento 34 ubicada en un lado opuesto a un extremo abierto 35a de la muesca 35. El primer tubo plano 21 está insertado en la dirección de la flecha Ar9 en la Figura 6. De manera similar, la segunda aleta de transferencia de calor 32 incluye la parte principal 33 de barlovento formada con la muesca 35 que recibe el segundo tubo plano 22, y la parte de comunicación de sotavento 34 ubicada en un lado opuesto al extremo abierto 35a de la muesca 35. Una nervadura de guía de agua 36 que facilita la descarga de agua condensada está formada en la parte de comunicación 34. Esta nervadura de guía 36 es una parte que se extiende desde una ranura presionada. Una estructura sobresaliente se extiende en la dirección de arriba hacia abajo a lo largo de la nervadura de guía 36 cuando la nervadura de guía 36 está vista desde una superficie principal f1 de la primera aleta de transferencia de calor 31 (o la segunda aleta de transferencia de calor 32), mientras que una estructura rebajada se extiende en la dirección de arriba a abajo a lo largo de la nervadura guía 36 cuando la nervadura guía 36 se ve desde la otra superficie principal en un lado opuesto a la superficie principal f1. Una pluralidad de partes de lanza elevada 37 está formada en el lado de la superficie principal de la

primera aleta de transferencia de calor 31 (o la segunda aleta de transferencia de calor 32). Cada una de las partes de lanza elevada 37 sobresale en forma de puente. Como se ve en la Figura 6, las partes de lanza elevada 37 no están formadas alrededor de las muescas 35.

(3) Doblar partes del intercambiador de calor interior 10

5 (3-1) Resumen del doblado

Un método para formar las partes dobladas 10R del intercambiador de calor interior 10 ilustrado en la Figura 3 se describe con referencia a las Figuras 7 a 9. Se usan dos plantillas para formar las partes dobladas 10R. Ejemplos de tales plantillas se ilustran en las Figuras 7 y 8. En otras palabras, las partes dobladas 10R del intercambiador de calor interior 10 se forman usando una matriz de doblado 210 y una matriz de presión 220. Como se ilustra en la

10 Figura 7, la matriz de doblado 210 se pone en contacto con una posición en la que se va a formar la parte doblada 10R, y se fija a una parte 300 del intercambiador de calor interior 10 en un lado de un extremo 301 de la parte 300. Después, la matriz de presión 220 se presiona contra la parte 300 desde un lado opuesto a una parte de doblado 211 de la matriz de doblado 210. La matriz de presión 220 se presiona contra la parte 300 en una posición que está más cerca del otro extremo 302 de la parte 300 que la posición de la parte de doblado 211.

15 A continuación, como se ilustra en la Figura 8, la matriz de presión 220 aplica fuerza a la parte 300 del intercambiador de calor interior 10 para doblar el primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 de la parte 300. El radio de curvatura del segundo tubo plano 22 es mayor que el del primer tubo plano 21 en la posición en donde se forma la parte doblada 10R. Así, como se ilustra en la Figura 7, un extremo del segundo tubo plano 22 está diseñado para sobresalir más hacia fuera que un extremo del primer tubo plano 21 antes de que la parte 300 sea doblada para

20 que los extremos del primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 no estén dispuestos demasiado separados entre sí en el otro extremo 302 de la parte 300 cuando se completa el doblado.

La Figura 9 ilustra una parte de la parte 300 de manera ampliada. En la Figura 9, la matriz de doblado 210 y la matriz de presión 220 son empujadas contra la parte 300. Como es evidente por la Figura 9, es principalmente el primer tubo plano 21 que hace contacto con la matriz de doblado 210. Aunque no se ilustra en la Figura 9, una vez completado este paso, se interpone una placa entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12 durante el doblado. En otras palabras, la fuerza se transmite desde el segundo tubo plano 22 a la primera aleta de transferencia de calor 31 a través de la placa durante el doblado. De manera similar, el área en la que la matriz de presión 220 entra en contacto con la segunda aleta de transferencia de calor 32 es grande. La presión aplicada a la segunda aleta de transferencia de calor 32 por la matriz de presión 220 y la presión aplicada a la primera aleta de transferencia de calor 31 por la placa son ambas más pequeñas que la presión aplicada al primer tubo plano 21 por la matriz de doblado 210. Como resultado, el pandeo de un borde de sotavento 31b de la primera aleta de transferencia de calor 31 y un borde de sotavento 32b de la segunda aleta de transferencia de calor 32 (véase la Figura 11) es menos probable que ocurra durante el doblado.

(3-2) Relación posicional entre tubo plano y aleta de transferencia de calor

35 Como se ilustra en la Figura 6, la pluralidad de primeros tubos planos 21 está dispuesta de modo que está situada a barlovento de los bordes de barlovento 31a de la pluralidad de las primeras aletas de transferencia de calor 31 a una distancia de 0 mm o más. En otras palabras, una distancia D1 ilustrada en la Figura 6 entre una parte del extremo de barlovento del primer tubo plano 21 y el borde de barlovento 31a de la primera aleta de transferencia de calor 31 es de 0 mm o más, y se ajusta preferiblemente a 0,5 mm o más en consideración de, por ejemplo, errores de fabricación. Como se describió anteriormente, el primer tubo plano 21 sobresale preferiblemente hacia fuera para reducir la cantidad de fuerza aplicada a la primera aleta de transferencia de calor 31 durante el doblado.

Además, durante el doblado, la matriz de rodadura 210 aplica fuerza al primer tubo plano 21 y al segundo tubo plano 22 por la placa interpuesta entre el primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22. Los espesores de pared del primer el tubo plano 21 y del segundo tubo plano 22 se ajustan teniendo en cuenta la fuerza. Más específicamente, como se ilustra en la Figura 10, un espesor t3 de las paredes del tubo 21d, 22d en las partes de barlovento ubicadas en el lado de barlovento del primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 es mayor que un espesor t2 de las paredes del tubo 21c, 22c en las partes laterales ubicadas dirección de la fila de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22. El grosor t3 de las paredes del tubo 21d, 22d en la parte de barlovento ubicada en el lado de barlovento es mayor que un grosor t1 de las paredes internas 21b, 22b que dividen los caminos de flujo de los primeros tubos planos 21 de orificios múltiples y segundos tubos planos 22.

La Figura 11 ilustra de manera ampliada una parte de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12. La primera parte de intercambio de calor 11 está configurada de manera que no hace contacto con la segunda parte de intercambio de calor 12 por medio de un espacio libre CL que es situado entre el borde de sotavento 31b de la primera aleta de transferencia de calor 31 y la parte principal de barlovento 33 de la segunda aleta de transferencia de calor 32 de la segunda parte de intercambio de calor 12. Más específicamente, los bordes de sotavento 31b de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31 de la primera parte de intercambio de calor 11 se extienden en línea recta a lo largo del espacio libre CL en dirección vertical. Se asigna

preferiblemente una distancia de 2 mm o menos para la distancia D3 entre el borde de sotavento 31b de la primera aleta de transferencia de calor 31 y el borde de barlovento 32a de la segunda aleta de transferencia de calor 32.

Como se ilustra en la Figura 6, la pluralidad de segundos tubos planos 22 está dispuesta de modo que está situada a barlovento de los bordes de barlovento 32a de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor 32 a una distancia de 0 mm o más. En otras palabras, la distancia D2 ilustrada en la Figura 6 entre una parte del extremo de barlovento del segundo tubo plano 22 y el borde de barlovento 32a de la segunda aleta de transferencia de calor 32 es de 0 mm o más, y se establece en 2 mm o menos de modo que el agua condensada sea más fácilmente arrastrada por la tensión superficial para fluir y caer hacia abajo. Esta distancia de 2 mm se establece teniendo en cuenta el tamaño de las gotas de agua. Si esta distancia se establece en 2 mm o más, las gotas de agua no son tan fácilmente arrastradas por la tensión superficial (acción capilar). Además, para reducir la fuerza aplicada a la segunda aleta de transferencia de calor 32 durante el doblado, el segundo tubo plano 22 sobresale preferiblemente hacia afuera (el segundo tubo plano 22 sobresale preferiblemente hacia fuera más de 0 mm desde el borde de barlovento 32a de la segunda aleta de transferencia de calor 32 y se coloca a barlovento).

(4) Ejemplo de modificación

(4-1) Ejemplo de modificación 1A

En la realización descrita anteriormente, el intercambiador de calor interior 10 se describe tomando un ejemplo en el que el intercambiador de calor interior 10 está configurado para encerrar toda la periferia del espacio de barlovento en el que está dispuesto el ventilador interior 120 cuando se ve desde la dirección de la fila de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22 a través de la combinación del primer par con forma de L P1 y el segundo par con forma de L. Sin embargo, la forma del intercambiador de calor interior 10 para rodear el espacio de barlovento en el que está dispuesto el ventilador interior 120 puede ser, por ejemplo, rectangular según se ve desde la dirección de la fila de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22, tales como los ilustrados en la Figura 12 o 13.

En la Figura 12, las flechas Ar11, Ar12 indican el flujo de refrigerante cuando un intercambiador de calor interior rectangular 10 funciona como un evaporador. El refrigerante líquido fluye en la dirección de la flecha Ar11 después de viajar desde el tubo de líquido 51 al primer tubo plano 21 a través del divisor de flujo 53 y el depósito de compensación de líquido 54. Después, el refrigerante que fluye a través del primer tubo plano 21 es devuelto por el depósito de compensación de retorno 56 y fluye desde el primer tubo plano 21 hacia el segundo tubo plano 22. El refrigerante viaja después en la dirección de la flecha Ar12 al tubo de gas 52 a través del depósito de compensación de gas 55.

En la Figura 13, las flechas Ar12, Ar14 indican el flujo de refrigerante en el primer tubo plano 21 de la primera parte de intercambio de calor 11 y las flechas Ar13, Ar15 indican el flujo de refrigerante en el segundo tubo plano 22 de la segunda parte de intercambio de calor 12 cuando el intercambiador de calor interior rectangular 10 funciona como un evaporador. El refrigerante líquido fluye en las direcciones de las flechas Ar12, Ar13 después de viajar desde el tubo de líquido 51 al primer tubo plano 21 a través del divisor de flujo 53 y el depósito de compensación de líquido 54. Después, el refrigerante que fluye a través del primer tubo plano 21 fluye en dentro la dirección de las flechas Ar14, Ar15 a la tubería de gas 52 a través del depósito de compensación de gas 55.

(4-2) Ejemplo de modificación 1B

En la realización descrita anteriormente, el intercambiador de calor interior 10 se describe rodeando toda la periferia del ventilador interior 120, pero el intercambiador de calor interior 10 puede tener una configuración que no rodea parte de la periferia del ventilador interior. Por ejemplo, el intercambiador de calor interior 10 puede tener una forma de C como la ilustrada en las Figuras 14 y 15 según se ve desde la dirección de la fila de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22.

La Figura 14 ilustra la estructura interna de la unidad interior 100 según se ve desde abajo, y la Figura 15 ilustra una estructura en sección transversal de la unidad interior 100, tomada a lo largo de la línea II-II de la Figura 14. La unidad interior 100 incluye el ventilador interior 120 y el intercambiador de calor interior 10. En la Figura 14, el intercambiador de calor interior con forma de C 10 es la parte sombreada. En la unidad interior 100, el ventilador interior 120 funciona para aspirar aire interior a través de la lumbrera de entrada 101 provista en una parte central inferior de la unidad interior 100 y descargar este aire desde la lumbrera de descarga 102 de la unidad interior 100.

La boca de la campana 104 está montada directamente sobre la lumbrera de entrada 101 en la unidad interior 100. El aire interior aspirado a través de la lumbrera de entrada 101 es guiado al ventilador interior 120 usando esta boca de la campana 104. El aire interior se descarga desde el interior ventilador 120 en una dirección sustancialmente horizontal. El aire interior pasa a través del intercambiador de calor interior con forma de C 10 que rodea el ventilador interior 120 en una dirección horizontal para ser descargado desde el ventilador interior 120 y después ser descargado desde la lumbrera de descarga 102.

Puede producirse condensación en el intercambiador de calor interior 10 cuando, por ejemplo, la temperatura del intercambiador de calor interior 10 es inferior a la temperatura de la habitación durante una operación de

enfriamiento. En la unidad interior 100, la bandeja de drenaje 130 está dispuesta debajo del intercambiador de calor interior 10 para recibir agua condensada generada en el intercambiador de calor interior 10. El agua condensada generada en el intercambiador de calor interior 10 es arrastrada por la gravedad para que fluya hacia abajo el intercambiador de calor interior 10 y caiga desde el intercambiador de calor interior 10 en la bandeja de drenaje 130.

5 (4-3) Ejemplo de modificación 1C

El refrigerante que fluye a través del primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 de acuerdo con la realización descrita anteriormente puede ser una sustancia distinta del refrigerante para el refrigerante de compresión de vapor, por ejemplo, agua.

(4-4) Ejemplo de modificación 1D

10 En el intercambiador de calor interior 10 de acuerdo con esta realización, se proporcionan dos filas de partes de intercambio de calor, es decir, la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12, pero la presente invención también se puede aplicar a un intercambiador de calor interior que tiene tres o más filas de partes de intercambio de calor.

(4-5) Ejemplo de modificación 1E

15 El intercambiador de calor interior de acuerdo con la presente invención no se limita a aplicarse a la unidad interior montada en el techo 100 y también se puede aplicar, por ejemplo, a una unidad interior que cuelga de un techo.

(4-6) Ejemplo de modificación 1F

20 En la realización descrita anteriormente, los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22 están dispuestos a la misma altura, pero los primeros tubos planos y los segundos tubos planos en el intercambiador de calor interior de acuerdo con la presente invención pueden estar dispuestos en un modo escalonado.

(5) Características

(5-1)

25 Como se describió anteriormente, las muescas 35 en la primera aleta de transferencia de calor 31 y la segunda aleta de transferencia de calor 32 están dispuestas hacia dentro y el primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 tienen cada uno una forma doblada hacia dentro. Esta configuración reduce la deformación de las partes principales 33 de la primera aleta de transferencia de calor 31 y la segunda aleta de transferencia de calor 32. Como resultado, debido a que la deformación de las partes principales 33 de la primera aleta de transferencia de calor 31 y la segunda aleta de transferencia de calor 32 es reducida, hay menos posibilidad de aumentar la resistencia al flujo de aire causada por dicha deformación y, por lo tanto, se reduce un aumento de la resistencia al flujo de aire.

30 Además, debido a que las partes de comunicación 34 de la primera aleta de transferencia de calor 31 y la segunda aleta de transferencia de calor 32 están dispuestas en un lado de sotavento, el agua condensada es guiada por el aire interior que viaja en la dirección de la anchura de los primeros tubos planos 21 y los segundos los tubos planos 22 pueden ser enviados en la dirección hacia arriba y hacia abajo a través de las partes de comunicación 34, particularmente las nervaduras de guía 36. De esta manera, se mejora la capacidad de drenaje cuando se produce condensación debido a las partes de comunicación de sotavento 34 del primer tubo plano 21 y el segundo plano tubo 22.

(5-2)

40 En la realización descrita anteriormente, como se ilustra en la Figura 5, el primer par P1 y el segundo par P2 del intercambiador de calor interior 10 tienen cada uno una forma de L para rodear el ventilador interior 120 con los lados periféricos internos del mismo. En el ejemplo de modificación 1A, el intercambiador de calor interior 10 ilustrado en las Figuras 12 y 13 es rectangular para rodear el ventilador interior 120 con el lado periférico interno del mismo. Además, en el ejemplo de modificación 1B, el intercambiador de calor interior 10 ilustrado en la Figura 14 tiene forma de C para rodear el ventilador interior 120 con el lado periférico interno del mismo. Con estas configuraciones, el aire interior descargado desde el ventilador interior 120 dispuesto en el lado periférico interno es guiado a lo largo de la dirección de la anchura de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22 para pasar entre una pluralidad de las primeras aletas de transferencia de calor 31 y una pluralidad de las segundas aletas de transferencia de calor 32 y alcanzan el lado periférico exterior en el que se encuentra la parte de comunicación 34 de la segunda aleta de transferencia de calor 32. Como resultado, en el intercambiador de calor interior 10, se mejora la capacidad de drenaje del agua condensada utilizando eficientemente el flujo de aire descargado alrededor por el ventilador interior 120.

(5-3)

50 Como se ha descrito con referencia a la Figura 6, los primeros tubos planos 21 están situados a barlovento de los bordes de barlovento 31a de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31 a una distancia de 0 mm o

más. Con esta configuración, los primeros tubos planos 21 sobresalen a sotavento de los bordes de barlovento 31a de las primeras aletas de transferencia de calor 31 una distancia de 0 mm o más y, por lo tanto, primero se apoyan contra un elemento como la matriz de doblado 210 cuando, por ejemplo, la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12 son dobladas. Esto reduce la posibilidad de pandeo de los bordes de barlovento 31a de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31, por ejemplo. Como resultado, se puede reducir un aumento de la resistencia al flujo de aire causado por la deformación de los bordes de barlovento 31a de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31.

(5-4)

Cuando un espesor t_{t3} de la pared del tubo 21d, 22d en la parte de barlovento ubicada hacia el viento es mayor que el espesor t_2 de la pared del tubo 21c, 22c en la parte de la superficie lateral como se ilustra en la Figura 10, se puede suprimir una reducción en la resistencia a la compresión incluso si el primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 son dañados por la matriz de doblado 210 cuando el primer tubo plano 21 y el segundo tubo plano 22 son doblados por la matriz de doblado 210. Como resultado, es menos probable que disminuya la resistencia a la compresión de los primeros tubos planos 21 y los segundos tubos planos 22 en las partes dobladas hacia el lado periférico interno del intercambiador de calor interior 10.

(5-5)

Al adoptar una configuración como la ilustrada en la Figura 11 en el que la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12, que tienen diferentes temperaturas, están configuradas para no hacer contacto entre sí a través del espacio libre CL que se encuentra entre el borde de sotavento 31b de la primera aleta de transferencia de calor 31 y la parte principal de barlovento 33 de la segunda aleta de transferencia de calor 32, la transferencia de calor se puede reducir desde una de la primera parte de intercambio de calor 11 y desde la segunda parte de intercambio de calor 12 a la otra. Como resultado, la capacidad de intercambio de calor de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12 es menos probable que disminuya debido a la conducción térmica entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12.

(5-6)

Como se ilustra en la Figura 11, debido a que los segundos tubos planos 22 están posicionados a barlovento de los bordes de barlovento 32a de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor 32 a una distancia de 0 mm o más, el espacio libre CL puede dejarse fácilmente entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12. Cuando se deja el espacio libre CL al disponer los segundos tubos planos 22 de esta manera, es menos probable que disminuya la capacidad de intercambio de calor debido a la conducción térmica entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12.

(5-7)

Como se ilustra en la Figura 11, debido a que los segundos tubos planos 22 están posicionados a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 2 mm o menos, se puede formar un espacio libre CL de 2 mm o menos entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12. En otras palabras, la distancia D3 entre el borde de sotavento 31b de la primera aleta de transferencia de calor 31 y el borde de barlovento 32a de la segunda aleta de transferencia de calor 32 es de 2 mm o menos. Es más probable que el agua condensada sea arrastrada por la tensión superficial en este espacio libre de 2 mm o menos formado entre la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12, para fluir y descender. Como resultado, el agua condensada en el intercambiador de calor interior 10 se drena con un mejor rendimiento.

(5-8)

Como se ilustra en la Figura 11, debido a que los bordes de sotavento 31b de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor 31 se extienden en línea recta a lo largo del espacio libre CL en una dirección vertical, es más probable que el agua condensada sea guiada a lo largo de estos bordes de sotavento 31b. Como resultado, se pueden reducir los problemas causados por el agua condensada, tal como el agua condensada que salpica hacia fuera.

(5-9)

El espacio de barlovento puede estar rodeado por dos pares con forma de L de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12, a saber, el primer par P1 y el segundo par P2 como se ilustra en la Figura 5, un par rectangular de la primera parte de intercambio de calor 11 y la segunda parte de intercambio de calor 12 como se ilustra en las Figuras 12 y 13, o un par con forma de C de la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor como se ilustra en la Figura 14. Como resultado, se puede simplificar la configuración de la unidad interior 100 a la que se aplica el intercambiador de calor interior 10.

Lista de signos de referencia

- 10 Intercambiador de calor interior.
- 11 Primera parte de intercambio de calor
- 12 Segunda parte de intercambio de calor
- 5 21 Primer tubo plano
 - 21b, 21c, 21d Pared de tubo
 - 22 Segundo tubo plano
 - 22b, 22c, 22d Pared de tubo
 - 31 Primera aleta de transferencia de calor
- 10 31a Borde de barlovento
 - 31b Borde de sotavento
 - 32 Segunda aleta de transferencia de calor
 - 32a Borde de barlovento
 - 32b Borde de sotavento
- 15 33 parte principal
 - 34 parte de comunicación
 - 35 Muesca

Lista de citas

Literatura de patentes

- 20 [Literatura de patentes 1] WO 08/41656
- [Literatura de patentes 2] WO 13/160957

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor interior que comprende:

5 una primera parte de intercambio de calor (11) que incluye una pluralidad de primeros tubos planos (21) dispuestos en filas y una pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor (31) que intersectan con la pluralidad de primeros tubos planos, estando configurada la primera parte de intercambio de calor para intercambiar calor entre aire interior que fluye en una dirección de la anchura de la pluralidad de primeros tubos planos y el refrigerante que fluye a través de la pluralidad de primeros tubos planos; y

10 una segunda parte de intercambio de calor (12) que incluye una pluralidad de segundos tubos planos (22) dispuestos en filas y una pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor (32) que intersectan con la pluralidad de segundos tubos planos, estando configurada la segunda parte de intercambio de calor para intercambiar calor entre el aire interior que fluye en una dirección de la anchura de la pluralidad de segundos tubos planos y el refrigerante que fluye a través de la pluralidad de segundos tubos planos,

15 la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor y la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor, cada una de las cuales incluye una parte principal (33) de barlovento formada con una muesca (35) que recibe el primer tubo plano y el segundo tubo plano respectivamente, y una parte de comunicación de sotavento (34) ubicada en un lado opuesto a un extremo abierto de la muesca,

20 en la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor, la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos en las filas están dispuestas en la dirección de la anchura, y la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen, cada una, una forma doblada con un lado periférico interno en un lado de barlovento y un lado periférico externo en un lado de sotavento;

25 en donde la primera parte de intercambio de calor está configurada para no hacer contacto con la segunda parte de intercambio de calor debido a un espacio libre que se encuentra entre los bordes de sotavento (31b) de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor de la primera parte de intercambio de calor y las partes principales de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor de la segunda parte de intercambio de calor;

en donde la pluralidad de segundos tubos planos está dispuesta de modo que está situada a barlovento de los bordes de barlovento (32a) de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más;

30 en donde la pluralidad de segundos tubos planos está dispuesta de manera que está situada a barlovento de los bordes de barlovento de la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor a una distancia de 2 mm o menos.

35 2. El intercambiador de calor interior de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen cada una la forma doblada para rodear un ventilador interior (120) con los lados periféricos internos, y están dispuestas de manera que el aire interior descargado desde el ventilador interior dispuesto en el lado periférico interno se puede guiar a lo largo de la dirección de la anchura de la pluralidad de primeros tubos planos y de la pluralidad de segundos tubos planos para pasar entre la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor y entre la pluralidad de segundas aletas de transferencia de calor y alcanzar el lado periférico exterior en el que se encuentra la parte de comunicación de la segunda aleta de transferencia de calor.

40 3. El intercambiador de calor interior de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la pluralidad de primeros tubos planos está dispuesta de modo que está situada a barlovento de los bordes de barlovento (31a) de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor a una distancia de 0 mm o más.

45 4. El intercambiador de calor interior de acuerdo con la reivindicación 3, en el que, en la pluralidad de primeros tubos planos dispuestos en filas y en la pluralidad de segundos tubos planos dispuestos en filas, el grosor de las paredes del tubo (21d, 22d) en una parte de barlovento ubicada a barlovento es mayor que un grosor de paredes de tubo (21c, 22c) en una parte lateral ubicada en una dirección de fila de la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos.

5. El intercambiador de calor interior de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

50 los bordes de sotavento de la pluralidad de primeras aletas de transferencia de calor en la primera parte de intercambio de calor se extienden en línea recta a lo largo del espacio libre en una dirección vertical.

6. El intercambiador de calor interior de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que

la primera parte de intercambio de calor y la segunda parte de intercambio de calor tienen, cada una, una forma de L, una forma de C o una forma rectangular según se ven desde la dirección de la fila de la pluralidad de primeros tubos planos y la pluralidad de segundos tubos planos.

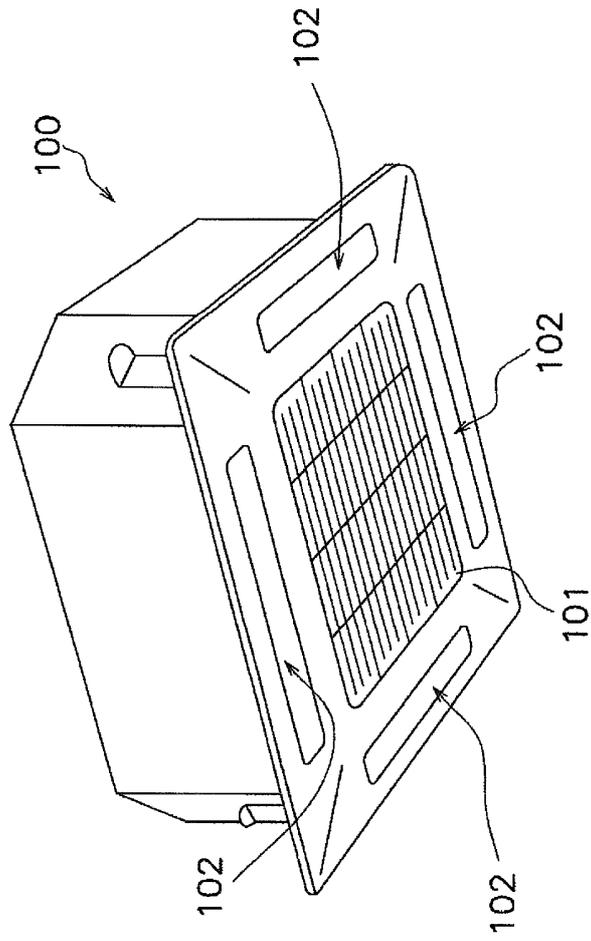


FIG. 1

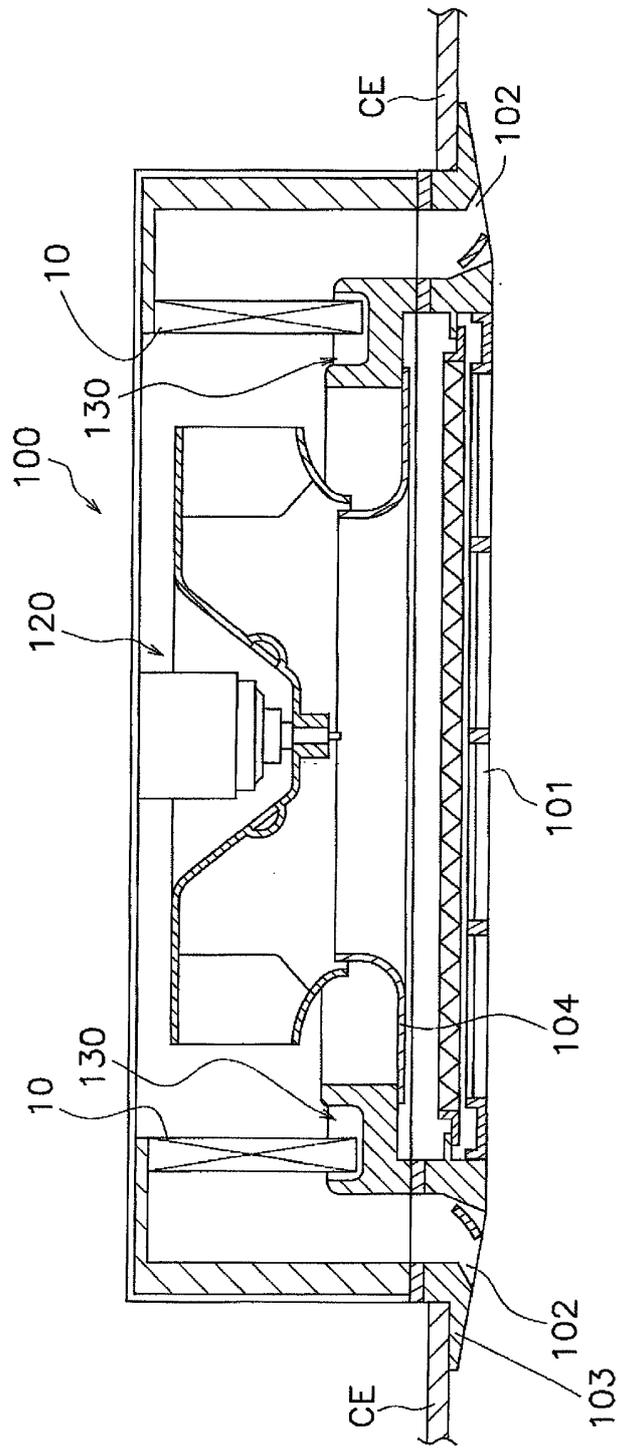


FIG. 2

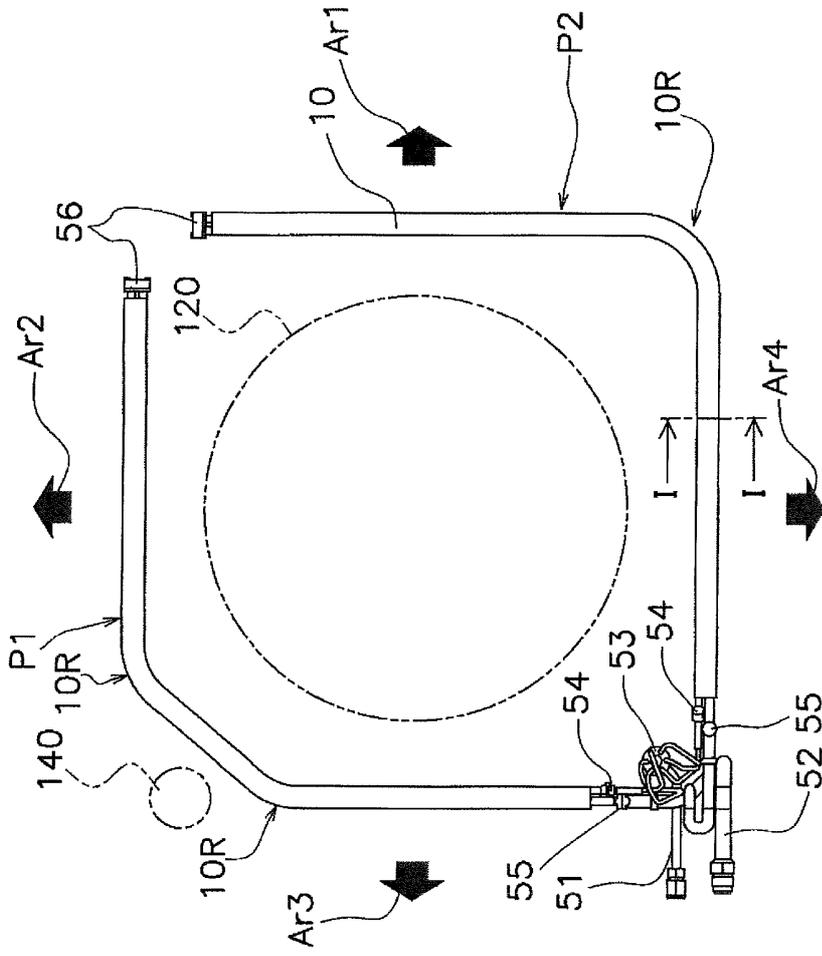


FIG. 3

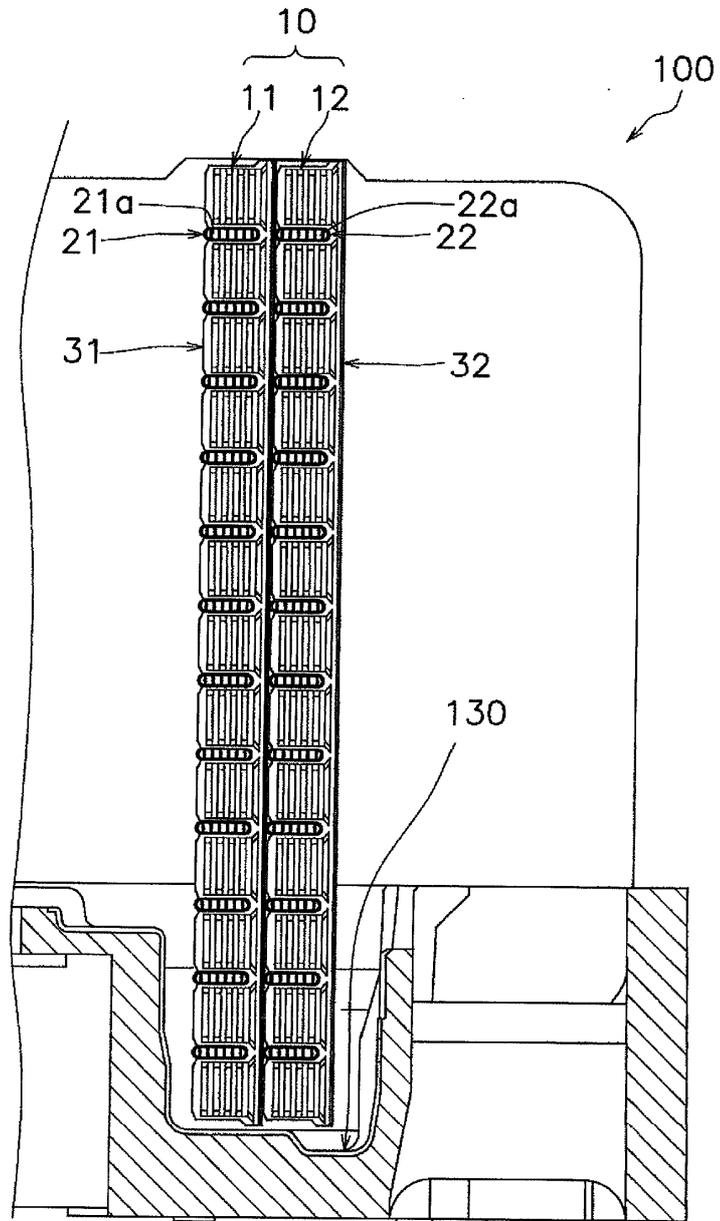


FIG. 4

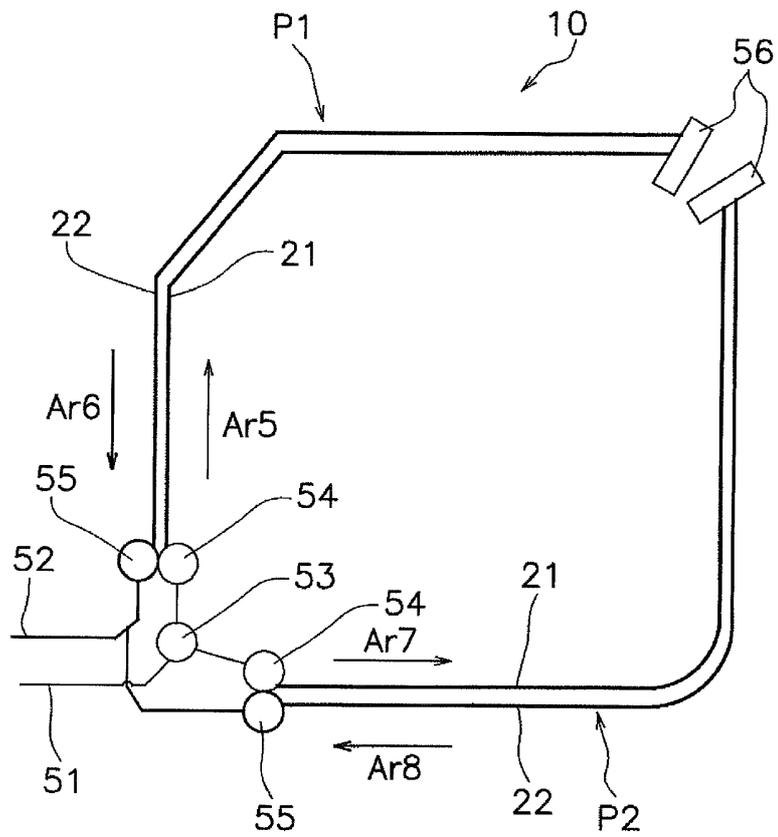


FIG. 5

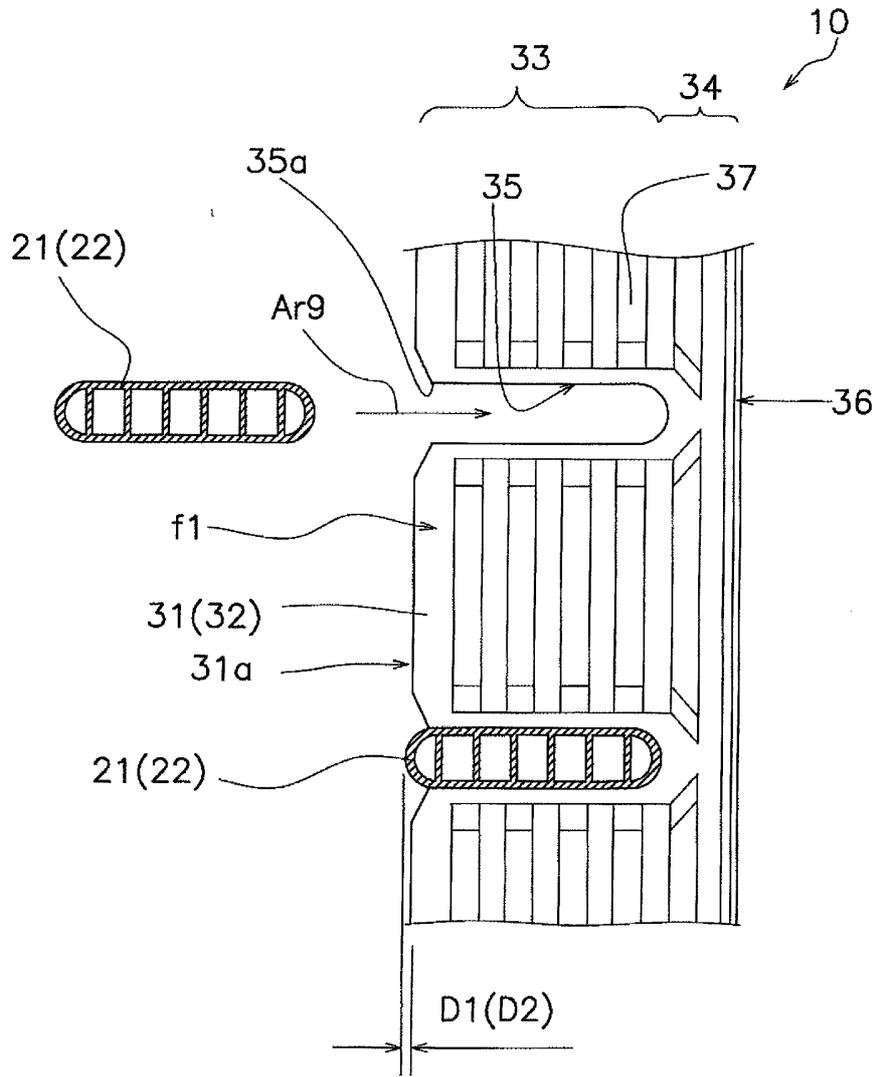


FIG. 6

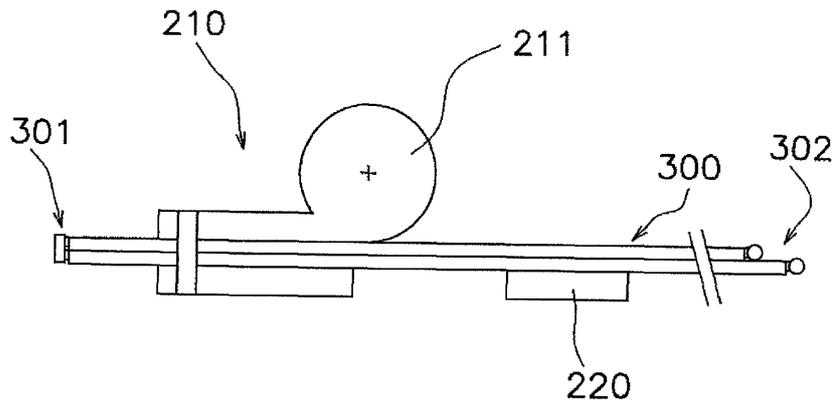


FIG. 7

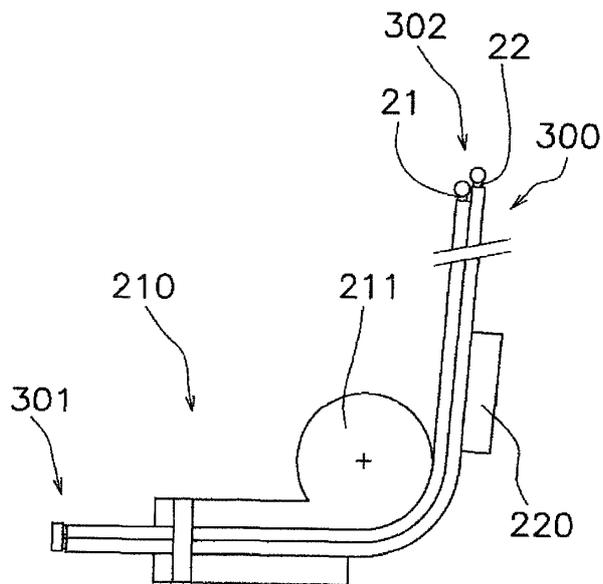


FIG. 8

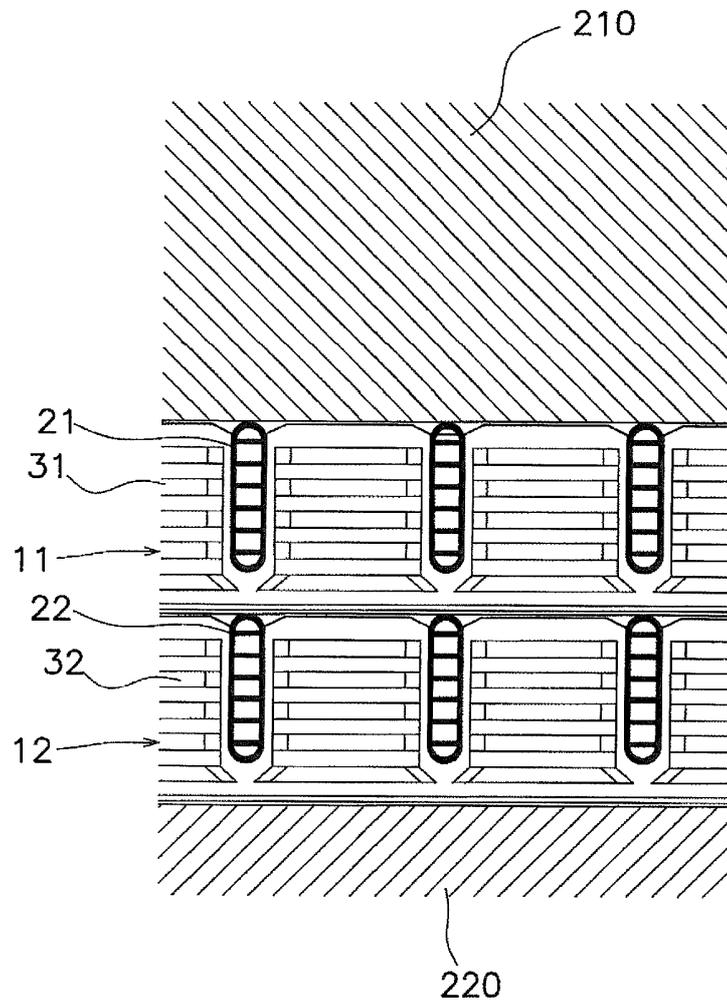


FIG. 9

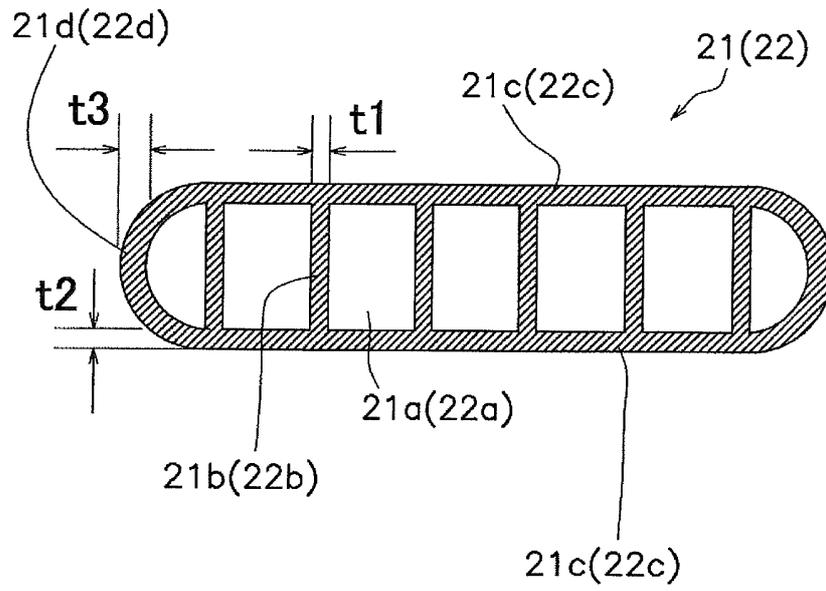


FIG. 10

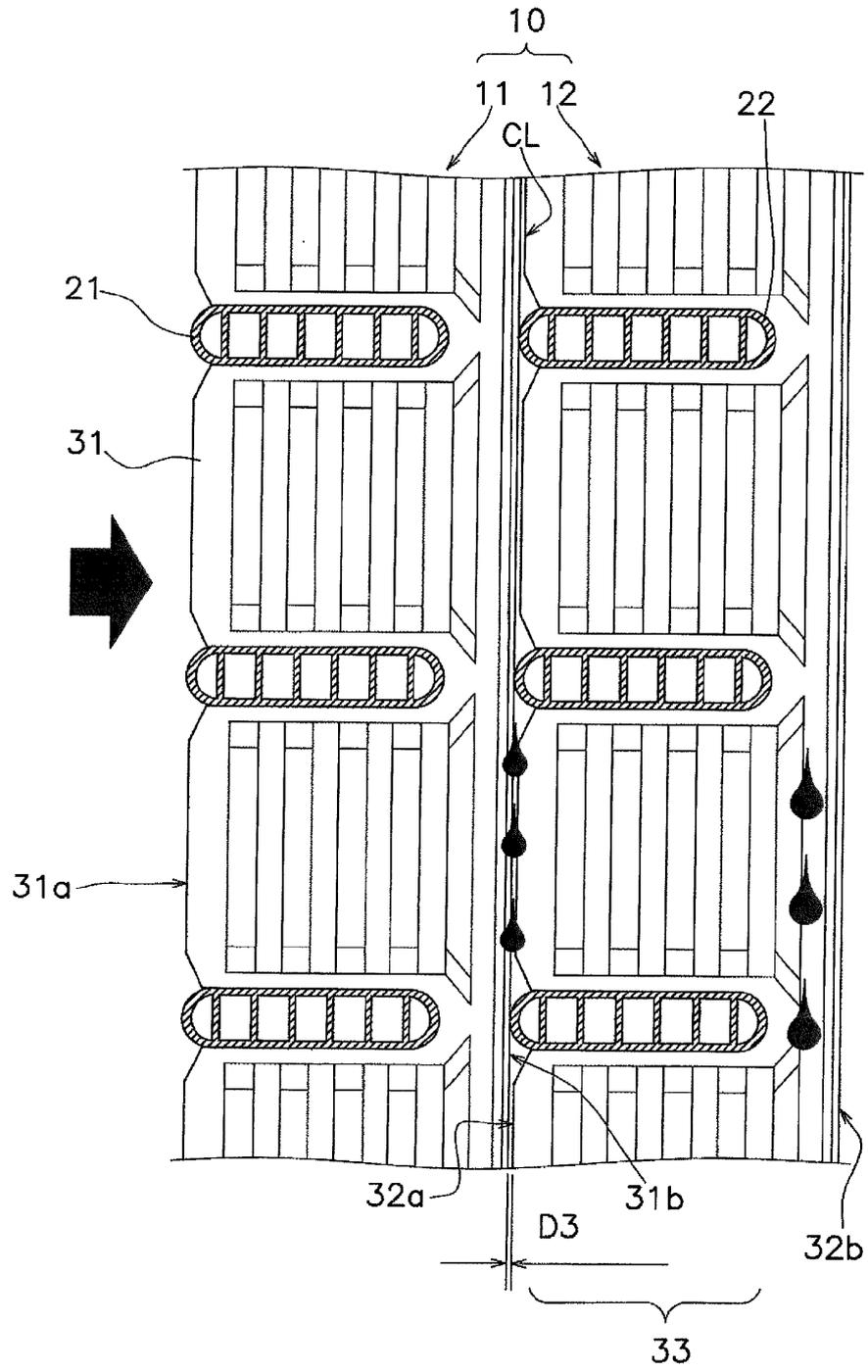


FIG. 11

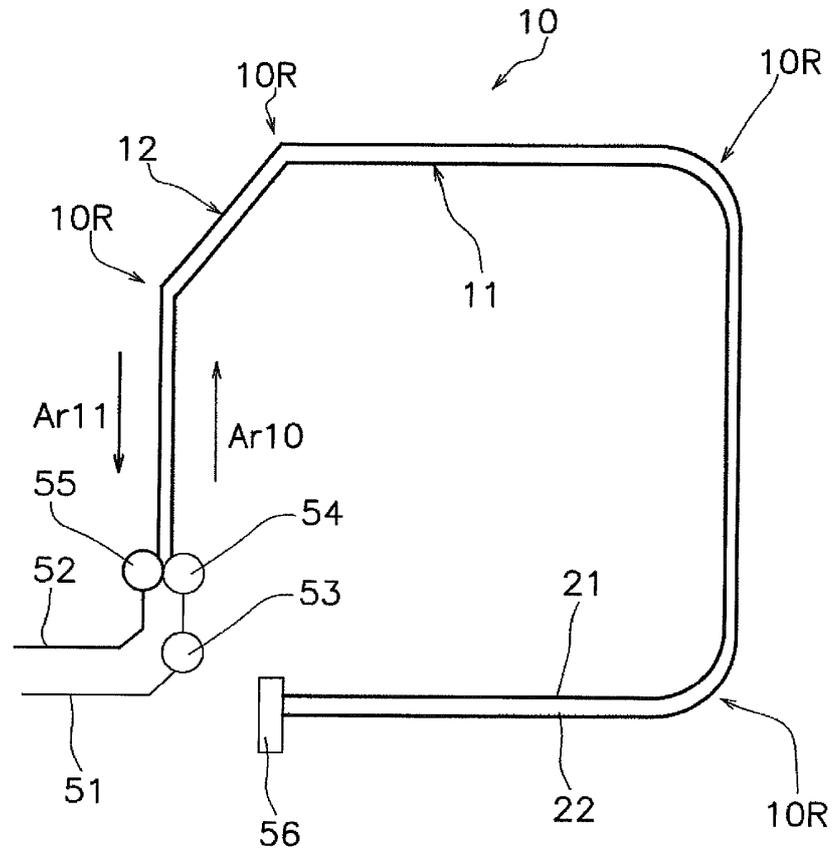


FIG. 12

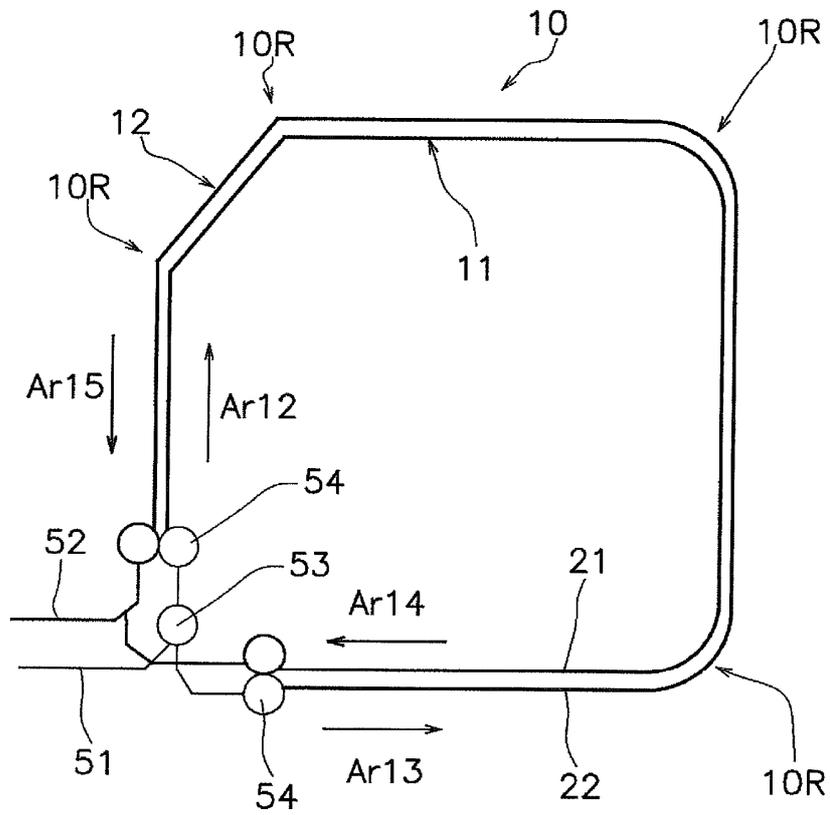


FIG. 13

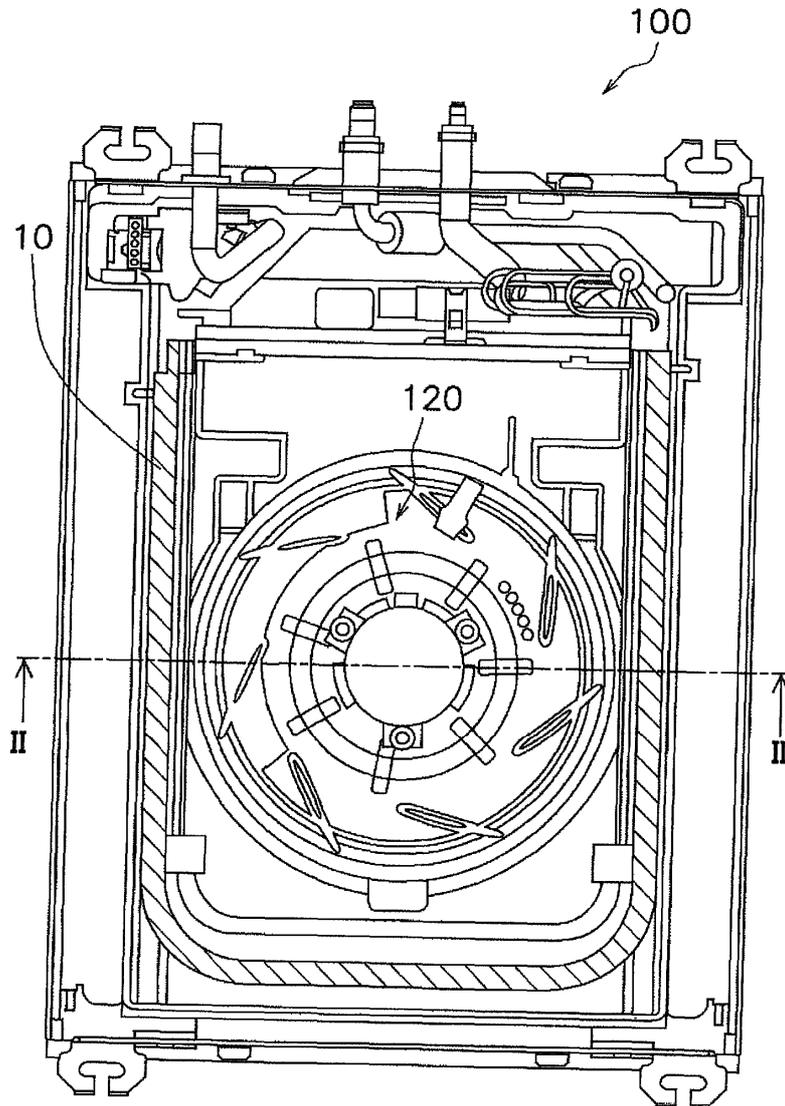


FIG. 14

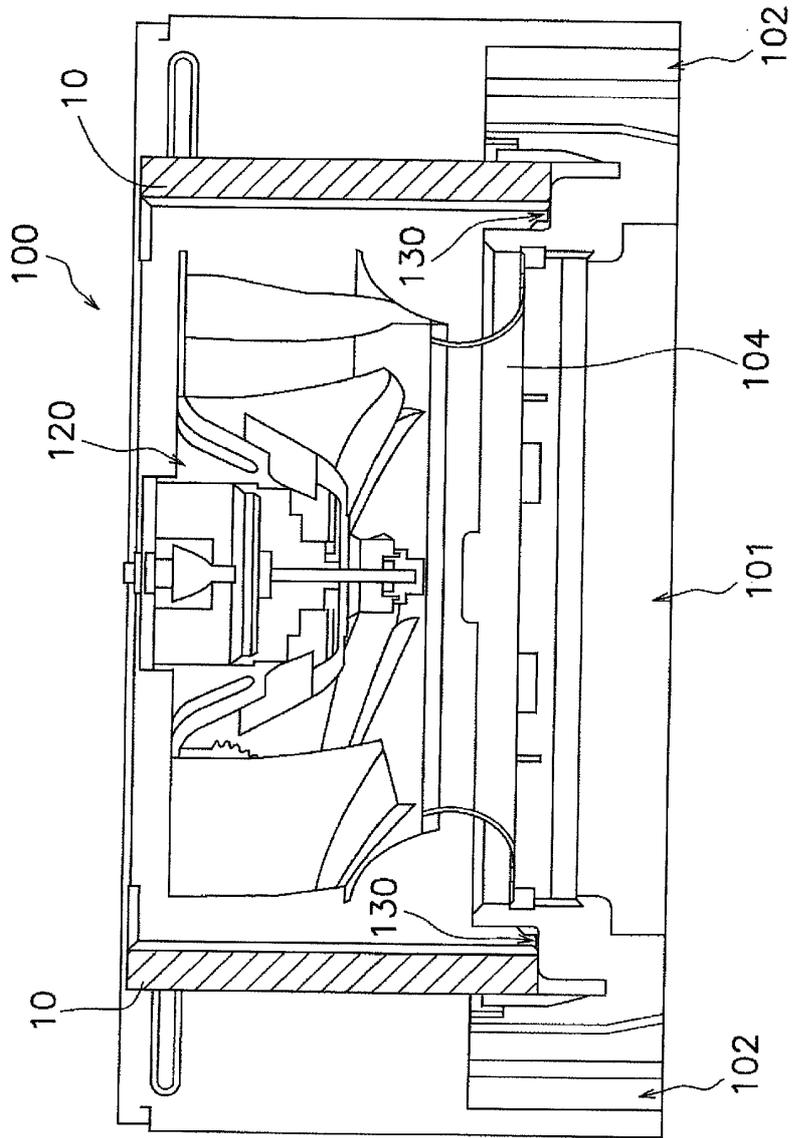


FIG. 15